

УДК 621.436

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

*Куликівський В. Л., Боровський В. М.
Поліський національний університет*

Постановка проблеми. На сьогоднішній день відсутні єдині методики та діагностичні засоби, що дозволяють виконати вимоги щодо контролю фактичного стану елементів паливної апаратури високого тиску автотракторних двигунів. Якщо під час перевірки технічного стану паливного насоса високого тиску, на стаціонарних стендах за вихідними параметрами, буде з'ясовано, що він працездатний, то обслуговування пристрою на цьому етапі закінчується і триває подальша його експлуатація до чергового технічного обслуговування (ТО). За такої умови не робиться жодних прогнозів щодо залишкового ресурсу пристрою. Для підвищення ефективності обслуговування необхідно використовувати діагностичну інформацію щоб визначити обсяг та ґрунтовність операцій, спрямованих на попередження відмов.

Аналіз останніх досліджень. Найбільш ефективним способом технічного обслуговування є той, у якому існує безпосередній зв'язок між технічним станом елементів та системою ТО. На даному етапі роль зв'язку може відігравати діагностика [1, 2]. Для використання даного способу необхідно, щоб діагностика вирішувала такі основні завдання: визначала працездатність системи живлення; оцінювала параметри роботи паливної апаратури; прогнозувала відмови, що наближаються; виявляла причини порушення роботи паливної системи.

Під час виходу параметрів за межі, які встановлені та регламентуються нормативно-технічною документацією, паливна система вважається несправною [3, 4]. Якщо за допомогою регулювань не вдається повернути параметри в задані межі, проводять діагностування елементів.

Мета досліджень. Проаналізувати особливості використання та ефективність відомих методів визначення технічного стану елементів системи живлення дизельних двигунів.

Результати досліджень. Для діагностування прецизійних елементів системи живлення широко використовуються прилади, які класифікуються за різними ознаками, що дозволяють визначити їх переваги та недоліки. Класифікація методів діагностування прецизійних елементів системи живлення представлена на рис. 1. Способи діагностування, які передбачають розбирання, мають недоліки, що значно знижують моторесурс складальної одиниці. До того ж вони мають високу трудомісткість у порівнянні з безрозбірними методами. Динамічні методи дозволяють оцінювати стан системи живлення під час роботи двигуна. Способи статичного контролю, зі свого боку, дозволяють витримати умови, у яких послідовні зміни, що відбуваються в елементі під час діагностування, істотно відрізняються від процесів, які протікають на протязі функціонування пристрою. До таких прийомів належать: метод оцінки технічного стану плунжерної пари за часом витікання певного об'єму суміші через зазори при постійному тиску палива у просторі над плунжером; спосіб опресування нагнітального клапана, пов'язаний з вимірюванням тривалості падіння тиску в певному об'ємі.



Рис. 1. Класифікація методів діагностування прецизійних елементів паливної системи дизельних двигунів/

Найбільш суттєвим недоліком методів, що не моделюють процес паливоподачі, є їх низька достовірність, як наслідок неможливість

застосування способів в умовах реальної експлуатації. Статичні способи контролю дозволяють лише проводити порівняння зазорів нових елементів з тими, що експлуатувалися і мають, крім загального зазору в спряженні: профіль зносу за перерізом та висотою плунжера, нерівності зношеної поверхні (мікронерівності).

Із зазначеного випливає, що найбільшу достовірність будуть мати методи, які враховують весь комплекс параметрів, котрі впливають на процес паливоподачі.

Аналіз та оцінювання процесу витікання палива через зазори плунжерної пари під час подачі суміші залежить не лише від її технічного стану, а й гідравлічного опору паливної секції. Дослідженнями встановлено, що стан форсунки, знос якої лежить у допустимих межах, може значно змінити циклову подачу палива в режимі холостого ходу для плунжерної пари, ще придатної до експлуатації. З огляду на це неможливо однозначно судити про технічний стан плунжерної пари, не враховуючи стан форсунки та нагнітального клапана.

Виявлено, що за час роботи прецизійного елемента, до настання граничного стану (вичерпання ресурсу), можуть багаторазово (3...5 разів) наступати неприпустимі зміни параметрів процесу паливоподачі. Отже, в експлуатації доводиться стикатися з відмовами системи живлення через порушення роботи прецизійних елементів, а не через їх граничний знос.

У наш час практично відсутні методики діагностування елементів паливних насосів високого тиску та форсунок, які оцінюють їх стан за параметрами функціонування. З огляду на це під час зміни показників процесу подачі палива неможливо визначити причину даних трансформацій. Якщо цей показник не вдається забезпечити шляхом регулюванням паливної апаратури, то її працездатність відновлюють заміною прецизійних елементів новими.

Висновки. Аналіз ефективності визначення технічного стану прецизійних елементів із заданою точністю під час експлуатації дозволяє сформулювати вимоги до методів діагностування:

- визначення технічного стану повинно проводитися безрозбірними методами або зі збереженням цілісності елементів, що діагностуються;
- спосіб має надавати достовірну інформацію про стан основних елементів паливної системи;
- метод повинен оцінювати функціонування елементів системи живлення з урахуванням усіх характеристик, які впливають на вихідні параметри;
- для діагностування технічного стану паливної системи повинні застосовуватися прийоми, що дозволяють оцінювати стан всіх її прецизійних елементів;

- застосований метод має забезпечувати високу продуктивність процесу, оскільки для достовірного визначення технічного стану системи живлення потрібний великий обсяг діагностичної інформації.

Список використаних джерел

1. Практичні основи діагностування автомобільних двигунів : навч. посіб. / Мигаль В. Д., Корогодський В. А., Воронков О. І., Нікітченко І. М. Харків : ХНАДУ, 2021. 412 с.

2. Розум Р. І., Буряк М. В., Попович П. В., Прогній П. Б., Захарчук О. П. Методологія діагностування автомобільних дизельних двигунів. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2022. № 1. С. 138–142.

3. Колобов К.С. Дослідження впливу несправностей систем та механізмів дизеля на його екологічні, енергетичні показники та температуру відпрацьованих газів. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Сер. Технічні науки. 2018. Вип. 1, т. 29 (68), ч. 3. С. 103–108.

4. Кищун В. А., Боровицький І. О. Сучасні методи діагностування паливних насосів високого тиску системи живлення Common Rail. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Сер. Технічні науки. 2016. № 2. С. 94–101.

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н., проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.

Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.

Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.

Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.

Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.

Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.

Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.

Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.

Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.

Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.

Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».

Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.

Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.

Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.

Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.

Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.

Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.

Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.

Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.

Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».

Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.

Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».

Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.

Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.

Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.

Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.

Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».

Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.

Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.

Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.

Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.